Docnr10

**Nedmag B.V.**

Billitonweg 1
9641 KZ Veendam
P.O. Box 241
9640 AE Veendam
The Netherlands

T +31 598 651 911
F +31 598 651 226
E info@nedmag.nl
I www.nedmag.com

Staatstoezicht op de Mijnen
T.a.v. 5.1.2.e en 5.1.2.e
Postbus 24037
2490 AA Den Haag

Datum : Veendam, 6 oktober 2023
Betreft : Uw brief van 28 september 2023, kenmerk VV-24296/36574684

Geachte 5.1.2.e en 5.1.2.e

Naar aanleiding van onze brief "Herinjectie pekel uit VE-5/7 in het TR-cavernecluster" d.d. 15 augustus jl., hebben wij per brief d.d. 28 september jl. een aantal vragen van u ontvangen, die wij hieronder beantwoorden.

*Zijn er ook andere manieren voorstelbaar om om te gaan met de onverzadigde pekel uit VE-5 en VE-7?*
Een theoretische optie is afvoer van onverzadigde pekel uit VE-5 en -7 naar zee, via de zogenaamde Veenkoloniale Afvalwaterleiding (VKA). Via deze VKA wordt door Nedmag echter ook $CaCl_2$-pekel naar zee afgevoerd. Deze zal met het sulfaat in de onverzadigde pekel reageren, waarbij gips ontstaat die voor scaling en uiteindelijk verstoppingen zorgt.
Afhankelijk van de kwaliteit van de pekel uit VE-5 en -7 is het misschien mogelijk om kleine hoeveelheid toe te voegen aan pekel uit andere cavernes. Als deze mogelijkheid zich praktisch gezien voordoet zal hiervan gebruik gemaakt worden.
Tijdens fase 2 en 3 van de ontwikkeling van caverne VE-5 (zie bladzijde 2 voor de beschrijving van de fases) is naverzadiging in VE-7 misschien een optie. Mocht de mogelijkheid zich voordoen, dan zal VE-5 pekel naverzadigd worden in VE-7.
(En het zal duidelijk zijn dat wanneer de instemming met actieve winning uit TR-9 van kracht zou worden, naverzadiging in TR-9 mogelijk ook een optie is.)

*Verder geeft u aan dat een reden voor de slechte kwaliteit de korte verblijftijd (in VE-5 en -7 ) is. Is deze het mogelijk de verblijftijd van pekel te verlengen om zo een meer verzadigde pekel te krijgen?*
De eerste fase van caverne-ontwikkeling (fase 1) is loging met water, met toepassing van een oliedak. Tijdens deze fase is het de bedoeling om in het toekomstige cavernebereik nabij het boorgat zoveel mogelijk haliet en kieseriet op te lossen. Dit om goede communicatie (ook via dichtheidsstroming) te creëren tussen de verschillende lagen bischofiet en carnalliet. Het oplossen van haliet en kieseriet lukt alleen als de Mg-concentraties relatief laag zijn en de cavernepekel redelijk onderverzadigd is aan alle zouten. Verlengen van de verblijftijd, met als gevolg een hoger magnesiumgehalte van de pekel, zorgt dat het doel van fase 1 niet wordt bereikt, en is tijdens deze fase derhalve niet mogelijk. Wel zal worden bewaakt dat fase 1 niet langer duurt dan nodig.
Na de eerste fase van caverne-ontwikkeling wordt overgegaan naar fase 2. Dit is de fase waarin geloogd wordt met een pekelmengsel, zonder gebruikmaking van dakolie. In deze fase is het wél een optie om de verblijftijd in VE-5 en -7 te verlengen, om de noodzaak tot naverzadiging zo snel mogelijk te beëindigen, dan wel de gevolgen van naverzadiging in het cluster zoveel mogelijk te reduceren. De start van fase 2 staat zowel voor VE-5 als VE-7 in 2024 gepland.



Trade register Groningen 02331543
VAT no. NL 003384871B01

Nedmag is ISO 9001, ISO 14001
ISO 22000 and GMP+ certified

*Wanneer naverzadiging nodig is tot een bepaald cavernevolume is bereikt, gaat het dan om een volume aan vrije pekel? Kunt u, op basis van de aangetroffen kwaliteit zout bij VE-5 en VE-7, aangeven hoe groot het volume aan opgelost steenzout is, dat moet worden opgelost om dit volume te bereiken?*
In dit geval gaat het niet om een volume aan vrije pekel, maar om het totale pekelvolume. Dit is gelijk aan het volume van alle opgeloste zouten (dus niet alleen steenzout - NaCl), minus het volume van neergeslagen zouten (zoals sylviet - KCl - bij de loging van carnalliet). Deze volumes worden bepaald via massa- en volumebalansberekeningen, gebaseerd op de hoeveelheid geïnjecteerd water en/of pekel en de samenstelling daarvan, alsmede de geproduceerde hoeveelheid pekel en de samenstelling daarvan.
Om een idee te geven: zou er initieel met name carnalliet opgelost worden, dan moet er ca. 530.000 $m^3$ zout opgelost worden, waarbij ca. 80.000 $m^3$ sylviet neerslaat, om een ondergronds pekelvolume van 450.000 $m^3$ te creëren. Zou er vrijwel alleen bischofiet opgelost worden, dan moet er 450.000 $m^3$ zout opgelost worden om een pekelvolume van 450.000 $m^3$ te creëren.
Ter aanvullende info: vooralsnog is onze schatting dat ca. 2/3 van de pekel in de caverne vrije pekel betreft.

*Er is op dit moment te veel onduidelijkheid over de te injecteren volumes onverzadigde pekel. De afweging van noodzaak en veiligheid is lastig te maken zolang niet duidelijk is over hoeveel, en over welke periode het gaat. Ik verzoek u inzichtelijk te maken om hoeveel pekel het in elk geval gaat, en over hoeveel pekel nog onduidelijkheid is, en om de periodes waarin één en ander zou gebeuren. Daarin verwacht ik een onderscheid tussen de ontwikkeling van VE-7 en van VE-5.*
Om uw vragen te beantwoorden wordt hieronder de ontwikkeling ven VE-7 en -5 fasegewijs beschreven. De te onderscheiden fases zijn als volgt:

- Fase 1: caverne-ontwikkeling met water met gebruikmaking van een oliedak;
- Fase 2: caverne-ontwikkeling met een pekelmengsel als oplosmiddel, zonder gebruikmaking van een oliedak;
- Fase 3: de verdere caverne-ontwikkeling met water als oplosmiddel, zonder gebruikmaking van een oliedak.

De indicatieve planning is als volgt:

| | Q4 2023 | Q1 2024 | Q2 2024 | Q3 2024 | Q4 2024 | Q1 2025 | Q2 2025 | Q3 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VE-7 | Fase 1 | Fase 1-2 | Fase 2 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 3 | Fase 3 | Fase 3 |
| VE-5 | | Fase 1 | Fase 1 | Fase 2 | Fase 2 | Fase 2-3 | Fase 3 | Fase 3 |

De ontwikkeling van VE-7 en die van VE-5 kunnen zich niet tegelijk in fase 1 bevinden. Enerzijds omdat de druklimieten van tijdens fase 1 benodigde pompen per caverne anders worden ingesteld, i.v.m. de verschillende dieptes (TVD) waarop de cavernes zich bevinden. Anderzijds ook om dakolie uit VE-7 te kunnen hergebruiken in VE-5, teneinde het dakoliegebruik zoveel mogelijk te reduceren.

De verwachting is dat in elk geval de tijdens fase 1 van zowel VE-5 als VE-7 geproduceerde pekel naverzadigd moet worden, en ook de tijdens fase 2 van VE-7 geproduceerde pekel. Hieronder staat beschreven welke hoeveelheden het naar verwachting betreft.

<u>VE-7, fase 1</u>
De geproduceerde pekel zal (bij voorkeur via VE-4) moeten worden geherinjecteerd in het cluster. Daarin zal naverzadiging met bischofiet optreden, waarbij K, Na en $SO_4$ deels zullen uitkristalliseren. Aannemende dat de geproduceerde pekel gemiddeld voor 75% verzadigd is met $MgCl_2$ (t.o.v.

verzadigde bischofitische pekel) en het om (inclusief dilutiewater) 15.000 $m^3$ pekel gaat, wordt er in deze fase effectief 4.000 $m^3$ water geïnjecteerd in het cluster. Dit levert circa 7.500 $m^3$ extra vrije pekel (squeezepotentieel) op. Als deze vrije pekel zich in het centrale deel van het cluster zou bevinden, is het bijbehorende bodemdalingspotentieel ongeveer 0,8 mm op het diepste punt van de bodemdalingskom. Doordat echter de loging nabij VE-4 plaatsvindt, op ca. 1,5 km afstand van het diepste punt, zal deze in de praktijk minder zijn.

VE-5, fase 1

Gezien de planning zal de geproduceerde carnallitische pekel geherinjecteerd moeten worden in het TR-cluster, bij voorkeur via VE-4. In het cluster zal naverzadiging met bischofiet optreden, waarbij K, Na en $SO_4$ deels zullen uitkristalliseren. Conservatief aannemende dat de geproduceerde carnallitische pekel gemiddeld voor 50% verzadigd is met $MgCl_2$ (t.o.v. verzadigde bischofitische pekel) en het (inclusief dilutiewater) 25.000 $m^3$ pekel betreft, wordt er in deze fase effectief 12.000 $m^3$ water geïnjecteerd. Dit levert circa 20.000 $m^3$ extra vrije pekel (squeezepotentieel) op. Als deze vrije pekel zich in het centrale deel van het cluster zou bevinden, bedraagt het behorende bodemdalingspotentieel op het diepste punt van de bodemdalingskom ca. 2 mm. Doordat echter de loging nabij VE-4 plaatsvindt, is de bodemdaling ter plaatse van het diepste punt naar verwachting 1 à 1,5 mm.

VE-7, fase 2

In fase 2 van de ontwikkeling van caverne VE-7 (naar verwachting medio 2024, denkbaar overlappend met fase 2 voor VE-5), wordt als oplosmiddel pekel uit VE-7 (waarin 10-15% dilutiewater) of misschien pekel uit VE-5 gebruikt. Bij 40 $m^3/h$ injectie van pekel is de netto productie van pekel die moet worden naverzadigd circa 5 $m^3/h$. Deze pekel kan ongeveer evenveel bischofiet oplossen als circa 1 $m^3/h$ water. Daarbij neemt het volume vrije pekel in het cluster (en dus het bodemdalingspotentieel) met bijna 2 $m^3/h$ toe. Indien conservatief aangenomen wordt dat deze fase 6 maanden duurt, dan levert dit bijna 10.000 $m^3$ extra vrije pekel op, wat overeenkomt met een bodemdalingspotentieel van minder dan 1 mm, gemeten op het diepste punt van de kom. Doordat echter de loging nabij VE-4 plaatsvindt, is de bodemdaling ter plaatse van het diepste punt minder.

Overigens neemt in alle 3 de beschreven fases het ondergronds volume vrije pekel af in de tijd, doordat de squeeze van circa 30 $m^3/h$ voor een sterkere afname zorgt dan de toename door de herinjectie van minder dan 2 $m^3/h$.

Hoeveel pekel er tijdens fase 2 van de ontwikkeling van VE-5 en fase 3 van de ontwikkeling van VE-5 en -7 naverzadigd moet worden, is op dit moment nog niet duidelijk. Wij stellen voor u hierover nader te informeren nadat de eerste ontwikkeling van de cavernes VE-7 en -5 heeft plaatsgevonden, naar verwachting medio 2024. Desondanks treft u hieronder vast een vooruitblik aan.

VE-5, fase 2

Het plan is om in deze fase caverne VE-5 te ontwikkelen via circulatie van pekel over de caverne, waarbij NaCl pekel aan de te injecteren pekel toegevoegd wordt om ervoor te zorgen dat de integriteit van het cavernedak niet aangetast wordt. Als de magnesiumchloride concentratie in de cavernepekel hoog genoeg is en de caverne groot genoeg, wordt de ontwikkeling van de caverne voortgezet middels injectie van water (fase 3). Tijdens fase 2 vindt er een beperkte netto productie van pekel plaats: de geproduceerde hoeveelheid pekel is iets groter dan de geïnjecteerde hoeveelheid. Deze netto productie kan hopelijk en waarschijnlijk in VE-7 worden geïnjecteerd voor verdere verzadiging, waardoor deze fase nauwelijks tot extra bodemdaling op het diepste punt van de kom leidt.

VE-7, fase 3

In fase 3 is de verzadiging van pekel uit VE-7 naar verwachting dermate hoog dat deze grotendeels of geheel intern verwerkt kan worden, al dan niet na menging met pekel uit andere cavernes. Er is echter een kans dat een deel van de pekel verder verzadigd moet worden. Dit speelt op zijn vroegst in de tweede helft van 2024. Over hoe groot deze kans is valt meer te zeggen tijdens fase 2. Mogelijk is dan ook bekend of naverzadiging in TR-9 een optie is.

VE-5, fase 3

Het huidige inzicht is dat de tijdens deze fase geproduceerde pekel gebruikt gaat worden om VE-7 te voeden, herinjectie in het TR-cluster is vooralsnog niet voorzien. Medio 2024 valt hier meer over te zeggen.

*In de kwartaal-rapportage staat dat caverne VE-7 in 2023 nog niet geschikt zal zijn voor naverzadiging van pekel uit caverne VE-5. Wanneer is de VE-7 caverne in uw inschatting daar wel geschikt voor?* Mogelijk aan het eind van fase 2, zie hiervoor. *Is het uw plan om zo snel caverne VE-7 daarvoor geschikt is deze te gebruiken voor naverzadiging, of is de TR-cluster hiervoor voorzien?* Zodra naverzadiging in VE-7 mogelijk is zal daarnaar gestreefd worden, met het TR-cluster (of mogelijk TR-9) als back up.

*Wat is het totale verwachte bodemdalingspotentieel voor de complete periode van naverzadiging? Blijft u hiermee binnen de grenzen van de bodemdaling die zijn gesteld in het instemmingsbesluit op het winningsplan 2018, zowel qua maximale daling als ruimtelijke spreiding van deze daling?*
Voor de fases 1 van VE-7 en -5 en fase 2 van VE-7 verwacht Nedmag op het diepste punt van de dalingskom een extra bodemdalingspotentieel door naverzadiging in het TR-cluster van hoogstens 4 mm. In het Meet & Regelprotocol Mining Q2-2023 d.d. 29-8-2023 staat een daling genoemd van 2,8 mm. Deze hangt samen met fase 1 VE-7 en fase 1 VE-5 en maakt deel uit van de genoemde 4 mm. Fase 2 VE-5, fase 3 VE-7 en -5 zullen naar verwachting niet tot noemenswaardige extra bodemdaling op het diepste punt van de kom leiden. Hetzelfde geldt voor de ontwikkeling van de nog niet geboorde VE-6 en -8: de planning is pekel die vrijkomt bij de ontwikkeling van deze cavernes na te verzadigen in VE-7 en/of -5.
In het Winningsplan is rekening gehouden met op het diepste punt van de kom 10 mm (1 cm) daling als gevolg van naverzadiging van pekel uit nieuwe cavernes[1]. De verwachting is dat de daling door naverzadiging deze prognose niet overschrijdt.
Met inachtname van de onzekerheidsmarges van de in het Winningsplan 2018 opgenomen bodemdalingsprognose, kan gesteld worden dat de hiervoor beschreven wijze van ontwikkeling van de cavernes VE-7 en -5 geen impact heeft op de in het winningsplan beschreven ruimtelijke spreiding van de bodemdaling.

Middels dit schrijven hopen wij uw vragen naar tevredenheid beantwoord te hebben en voldoende invulling te hebben gegeven aan artikel 7 in het instemmingsbesluit d.d. 24-1-2023, in ieder geval voor wat betreft de fases 1 en 2 van de ontwikkeling van VE-7, en fase 1 van die van VE-5.

5.1.2.e

5.1.2.e

[1] zie pagina 8 van Nedmag's "Aanvulling op Winningsplan 2018" van 16-9-2019, die deel uitmaakt van de vergunningsaanvraag